

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-297699  
 (43)Date of publication of application : 18.11.1997

(51)Int.CI. G06F 12/00  
 G06F 12/00

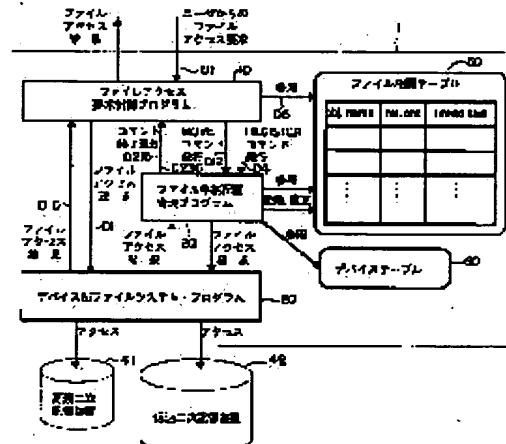
(21)Application number : 08-109273 (71)Applicant : HITACHI LTD  
 (22)Date of filing : 30.04.1996 (72)Inventor : YAMASHITA YOJI  
 TAKIYASU YOSHIHIRO  
 SAITO ATSUSHI  
 MATSUZAWA SHIGERU  
 ASAI MITSUO  
 INOMATA HIROFUMI  
 IWANAGA YOSHIO  
 ONODERA TAKESHI

## (54) HIERARCHICAL STORAGE AND HIERARCHICAL STORAGE FILE MANAGEMENT METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To manage the inter-file correlation and to store the correlative files in the same secondary storage or the storages having the same performance by storing plural files forming an object in the same 1st or 2nd storage via a file correlation table.

**SOLUTION:** A file access request control program 10 of a hierarchical storage 1 accepts a file access request D1 and returns the file access result. A file storage placement management program 20 is started by the program 10 when a new file is produced or the transfer of a file is needed between a fast secondary storage 41 and a slow secondary storage 42. Then the program 20 moves the file in consideration of the inter-file correlation. At the same time, the inter-file correlation which is referred to, registered and changed by both programs 10 and 20 is described on a file correlation table 50.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-297699

(43)公開日 平成9年(1997)11月18日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 F 12/00識別記号  
5 0 1  
5 1 4F I  
G 0 6 F 12/00技術表示箇所  
5 0 1 B  
5 1 4 K

審査請求 未請求 請求項の数16 ○L (全13頁)

(21)出願番号 特願平8-109273

(22)出願日 平成8年(1996)4月30日

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 山下 洋史  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所情報通信開発本部内

(72)発明者 橋安 美弘  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所情報通信開発本部内

(72)発明者 斎藤 温  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所情報通信開発本部内

(74)代理人 弁理士 沼形 義彰 (外1名)

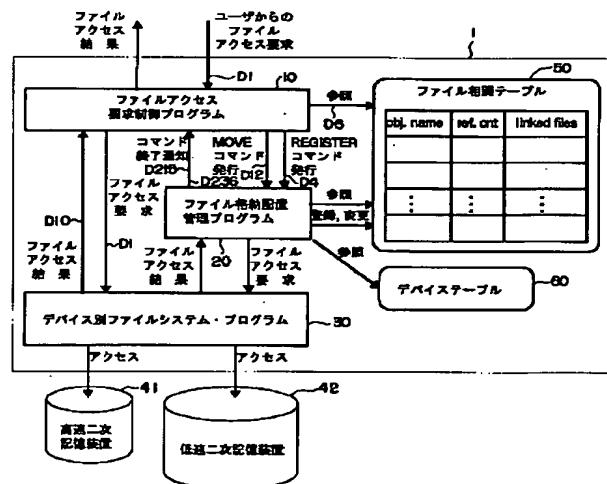
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 階層記憶装置および階層記憶ファイル管理方法

## (57)【要約】

【課題】 関連するファイルをオブジェクトとして管理して、コストを低くおさえたマルチメディア・ファイル向けの階層記憶装置を提供する。

【解決手段】 高速二次記憶装置41と低速二次記憶装置42に接続され、オブジェクトを構成する複数のファイルを記述したファイル相関テーブル50と、デバイスの優先順位を記述したデバイステーブル60と、ファイル相関テーブル50を用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の記憶装置41または42に格納するファイル格納配置管理手段20と、記憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する制御手段10からなる階層記憶装置1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高速にデータを記憶および読み出す一つ以上の第一の記憶装置と、第 1 の記憶装置に比較して低速でデータを記憶および読み出す一つ以上の第二の記憶装置と、上記第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する階層記憶制御装置からなる階層記憶装置において、オブジェクトを構成するファイルを記述したファイル相関テーブルと、上記ファイル相関テーブルを用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の上記第一の記憶装置または第二の記憶装置に格納するファイル格納配置管理手段を有することを特徴とする階層記憶装置。

【請求項 2】 ファイル格納配置管理手段が、第一の記憶装置にデータを書き込めなくなった時点でオブジェクト単位でファイルを第一の記憶装置から第二の記憶装置に移動する機能を有する請求項 1 に記載の階層記憶装置。

【請求項 3】 ファイル格納配置管理手段が、オブジェクトの最終アクセス時刻によって上記オブジェクトを構成する一つ以上のファイルを第一の記憶装置または第二の記憶装置のどちらに格納するかを決定する機能を有する請求項 1 に記載の階層記憶装置。

【請求項 4】 ファイル格納配置管理手段が、オブジェクトのアクセス回数によって上記オブジェクトを構成する一つ以上のファイルを第一の記憶装置または第二の記憶装置のどちらに格納するかを決定する機能を有する請求項 1 に記載の階層記憶装置。

【請求項 5】 ファイル格納配置管理手段が、LRU アルゴリズムに従ってオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを第一の記憶装置または第二の記憶装置のどちらに格納するかを決定する機能を有する請求項 1 に記載の階層記憶装置。

【請求項 6】 ファイル格納配置管理手段が、FIFO アルゴリズムに従ってオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを第一の記憶装置または第二の記憶装置のどちらに格納するかを決定する機能を有する請求項 1 に記載の階層記憶装置することを特徴とする階層記憶装置。

【請求項 7】 高速にデータを記憶および読み出す一つ以上の第一の記憶装置と、第 1 の記憶装置に比較して低速でデータを記憶および読み出す一つ以上の第二の記憶装置と、上記第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する階層記憶制御装置からなる階層記憶装置において、オブジェクトを構成するファイルを記述したファイル相関テーブルと、上記ファイル相関テーブルを用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の上記第一の記憶装置または第二の記憶装置に格納するファイル格納配置管理手段と、第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量を調べる記憶装置。

【請求項 8】 記憶装置データ量監視手段を設けたことを特徴とする階層記憶装置。

【請求項 9】 記憶装置データ量監視手段が、定期的に第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量を調べる機能を有する請求項 7 に記載の階層記憶装置。

【請求項 10】 記憶装置データ量監視手段が、ユーザからのファイルアクセス要求の頻度が少ないときにデータ量を調べる機能を有する請求項 7 に記載の階層記憶装置。

【請求項 11】 高速にデータを記憶および読み出す一つ以上の第一の記憶装置と、第 1 の記憶装置に比較して低速でデータを記憶および読み出す一つ以上の第二の記憶装置と、上記第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する階層記憶制御装置からなる階層記憶装置において、オブジェクトを構成するファイルを記述したファイル相関テーブルと、上記ファイル相関テーブルを用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の上記第一の記憶装置または第二の記憶装置に格納するファイル格納配置管理手段と、第一の記憶装置および第二の記憶装置のデータ量の上限を登録したデバイス管理テーブルと、第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量が上記デバイス管理テーブルに登録されているデータ量の上限を超えた時にファイル格納配置管理手段を起動する記憶装置データ量監視手段を有することを特徴とする階層記憶装置。

【請求項 12】 第一の記憶装置にデータを書き込めなくなった時点でオブジェクト単位でファイルを第一の記憶装置から第二の記憶装置に移動する請求項 11 に記載の階層記憶装置。

【請求項 13】 オブジェクトの最終アクセス時刻、オブジェクトのアクセス回数、LRU アルゴリズム、FIFO アルゴリズムのいずれかまたはこれらの任意の組合せによって上記オブジェクトを構成する一つ以上のファイルを

第一の記憶装置または第二の記憶装置のどちらに格納するかを決定する請求項1-1に記載の階層記憶ファイル管理方法。

【請求項1-4】 高速にデータを記憶および読み出す一つ以上の第一の記憶装置と、第1の記憶装置に比較して低速でデータを記憶および読み出す一つ以上の第二の記憶装置と、階層記憶装置内にオブジェクトを構成するファイルを記述したファイル相関テーブルと、上記ファイル相関テーブルを用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の上記第一の記憶装置または第二の記憶装置に格納するファイル格納配置管理手段と、一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量を調べる記憶装置データ量監視手段と、上記第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する階層記憶制御装置からなる階層記憶装置における階層記憶管理方法において、第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量を調べてオブジェクト単位でファイルを第一の記憶装置から第二の記憶装置に移動する階層記憶ファイル管理方法。

【請求項1-5】 定期的に第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量を調べてオブジェクト単位でファイルを第一の記憶装置から第二の記憶装置に移動する請求項1-4に記載の階層記憶ファイル管理方法。

【請求項1-6】 ユーザからのファイルアクセス要求の頻度が少ないとときにデータ量を調べる請求項1-4に記載の階層記憶ファイル管理方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、計算機システムに属し、二次記憶装置とその管理方法に関する。本発明は、階層記憶された二次記憶装置とそのファイル管理方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータシステムで映像や音声、文書といったマルチメディア・ファイルを扱うことが多くなってきた。マルチメディア・ファイルは、映画の映像ファイルや音声ファイルなどファイル間で関連する場合があることや、ファイル・サイズが大きいといった従来のコンピュータシステムで扱ってきたファイルにはない特徴を持つ。すなわち、マルチメディア・ファイルを扱うためには、ファイル間の相関関係の管理と大容量化に対応する必要がある。そのため、従来、以下の二つの技術が用いられている。

【0003】 まず、データ間の相関を管理する技術として、特開平1-276332号公報「データベース装置及びデータベース管理方法」、特開平5-189292号公報「非テキスト・オブジェクトの格納及び検索」に示されるような複合オブジェクト形式を用いたファイルシステム技術が用

いられている。ここでは、関連のある映像ファイルや音声ファイルを一つのオブジェクトとして捉え、ファイル間の関係を管理するコンポジションファイルまたはシリオファイルと呼ばれるファイルを用いて各オブジェクトを管理する。コンポジションファイルは、相関関係のあるファイルの名称およびファイルの二次記憶装置上の格納位置などを登録した表形式のファイルとなっており、アクセスする際には、コンポジションファイルにアクセスし、ファイル間の相関関係に従って、映像ファイルや音声ファイルなどにアクセスする。

【0004】 次に、大容量化への対応技術としては、"Multimedia Storage Servers" (IEEE COMPUTER MAY 1995, pp. 40-51) に示されるような階層記憶装置技術がある。これは、マルチメディア・ファイルのデータサイ

15 ズが大きいため磁気ディスク装置などの高速二次記憶装置のみを用いるとシステム構成が高価なものになってしまう問題点を解消したものである。すなわち、使用頻度の高いファイルは磁気ディスク装置などの高速二次記憶装置に格納し、使用頻度の低いファイルはテープなどの20 安価な低速二次記憶装置に格納し、コストを低くおさえる技術である。階層記憶装置内には各ファイル毎のアクセス頻度を管理するテーブルがあり、これを用いて階層記憶装置はどのファイルをどの二次記憶装置に配置するかを決定する。

25 【0005】 しかし、上記の二つの技術を併用する場合には、階層記憶装置がファイル単位でしかアクセス頻度を管理しておらずオブジェクトとして管理をしないことから、一つのオブジェクトを構成する複数のファイルが異なる二次記憶装置に格納されてしまうという問題が生じる。すなわち、一つの映画の映像ファイルは高速二次記憶装置に格納され、同じ映画の音声ファイルは低速二次記憶装置に格納されてしまう可能性がある。この場合には、その映画へのアクセス速度は低速二次記憶装置に格納されている音声ファイルのアクセス速度によって決定されてしまい、映像ファイルを高速二次記憶装置に格納している効果は無効とされてしまう。

##### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明では上述した課題を解決し、関連する複数のファイルをオブジェクトとして管理することによって、使用頻度の高いファイルを高速二次記憶装置に格納し、使用頻度の低いファイルを低速二次記憶装置に格納し、コストを低くおさえたマルチメディア・ファイル向けの階層記憶装置および階層記憶管理方法を提供することを解決すべき課題とする。

##### 【0007】

【課題を解決する為の手段】 本発明は、高速にデータを記憶および読み出す磁気ディスク装置などの一つ以上の第一の記憶装置と、第1の記憶装置に比較して低速でデータを記憶および読み出すテープ装置などの一つ以上の50 第二の記憶装置と、上記第一の記憶装置および第二の記

憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する階層記憶制御装置からなる階層記憶装置において、階層記憶装置内にオブジェクトを構成するファイルを記述したファイル相関テーブルと、上記ファイル相関テーブルを用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の上記第一の記憶装置または第二の記憶装置に格納するファイル格納配置管理手段を具備した。

【0008】また、本発明は、一つ以上の第一の記憶装置と、一つ以上の第二の記憶装置と、上記第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する階層記憶制御装置からなる階層記憶装置において、階層記憶装置内にオブジェクトを構成するファイルを記述したファイル相関テーブルと、上記ファイル相関テーブルを用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の上記第一の記憶装置または第二の記憶装置に格納するファイル格納配置管理手段と、第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量を調べる記憶装置データ量監視手段を具備した。

【0009】さらに、本発明は、一つ以上の第一の記憶装置と、一つ以上の第二の記憶装置と、上記第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されたファイルの管理とユーザからのファイルアクセス要求を制御する階層記憶制御装置からなる階層記憶装置において、階層記憶装置内にオブジェクトを構成するファイルを記述したファイル相関テーブルと、上記ファイル相関テーブルを用いてオブジェクトを構成する一つ以上のファイルを同一の上記第一の記憶装置または第二の記憶装置に格納するファイル格納配置管理手段と、第一の記憶装置および第二の記憶装置のデータ量の上限を登録したデバイス管理テーブルと、第一の記憶装置および第二の記憶装置に格納されているデータ量が上記デバイス管理テーブルに登録されているデータ量の上限を超えた時にファイル格納配置管理手段を起動する記憶装置データ量監視手段を具備した。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明にかかる階層記憶装置は、データベースおよびその管理装置として用いられ、該データベースは例えばネットワークに接続されて該ネットワークに収容されるクライアントからのアクセスに応じるようになされたマルチメディアネットワークに対応するものである。この階層記憶装置およびファイル管理办法は、主としてデータベースへのクリエートコマンド時およびライトコマンド時の動作を円滑にするものである。

【0011】本発明の第一の実施の形態の全体図を図1に示す。本発明にかかる階層記憶装置1には、磁気ディスク装置などの一つ以上の高速二次記憶装置41と、テープ装置などの一つ以上の低速二次記憶装置42が接続

される。階層記憶装置1は、ユーザからのファイルアクセス要求D1を受け付けそのファイルアクセス結果を返すファイルアクセス要求制御プログラム10と、新規にファイルを作成する場合や高速二次記憶装置41と低速二次記憶装置間42間でのファイル移動が必要になった場合にファイルアクセス要求制御プログラム10から起動されファイル間の相関関係を考慮しながらファイルの移動を行うファイル格納配置管理プログラム20と、ファイルアクセス要求制御プログラム10からのファイルアクセス要求を受けて高速二次記憶装置41や低速二次記憶装置42をアクセスするデバイス別ファイルシステム・プログラム30と、ファイル格納配置管理プログラム20とファイルアクセス要求制御プログラム10から参照、登録、変更されるファイル間の相関関係を記述するファイル相関テーブル50、および二次記憶装置41と二次記憶装置42の構成を記述したデバイステーブル60から構成される。

【0012】ファイルアクセス要求制御プログラム10は、図2に示すように、少なくともリードプログラム11と、オープンプログラム12とライトプログラム13と、クリエートプログラム14とを有している。また、ファイル格納配置管理プログラム20は、図3に示すように、少なくともコマンド受付プログラム21と、ファイル相関テーブル管理プログラム22と、ファイル格納位置移動プログラム23とを有している。

【0013】この実施の形態では、二次記憶装置は、高速二次記憶装置と低速二次記憶装置の二段階の階層に構成されているが、三段階以上の階層に構成されていても構わない。また、デバイス別ファイルシステム・プログラム30としては、従来のオペレーティングシステムで開発されているファイルシステムを用いることが可能である。

【0014】さらに、この実施の形態では、ユーザがファイルを作成する(CREATEコマンドを発行する)ときに、ファイルの相関関係をファイル相関テーブル50に記述し、ファイル相関テーブル50を参照しながらファイル格納配置管理プログラム20がファイルの階層記憶管理を行うことが特徴である。また、高速二次記憶装置41から低速二次記憶装置42へのファイルの移動(MOVEコマンド)は、高速二次記憶装置41の容量一杯にファイルが書き込まれた場合に行なうことが特徴である。

【0015】ファイルの相関関係を表すファイル相関テーブル50は、図4に示されるように、レコードはオブジェクト単位に割り当てられ、オブジェクト識別子51と、オブジェクト識別子に対応するオブジェクト名称52と、該オブジェクトに最後にアクセスした最終アクセス時刻53と、該オブジェクトへのアクセスの積算回数を示すアクセス回数54と、該オブジェクトに関連付けられるファイル名を列挙した関連ファイル群55と、該オブジェクトがどの二次記憶装置に格納されているかを

示す格納場所 56 のフィールドを持つ二次元のテーブル構造になっている。ファイル相関テーブルの形式としてはこの他にも、レコードをファイル単位に割り当てることも可能である。

【0016】二次記憶装置の構成を表すデバイステーブル 60 は、図 5 に示されるように、各二次記憶装置毎にレコードを割り当て、数字の低い方が高速であることを表す優先順位 61 と、優先順位に対応したデバイス名 62 と、該デバイスの閾値などを示すオプション 63 のフィールドを持っている。

【0017】以下、この実施の形態の全体のフローを図 1～図 9 を用いて説明する。まず、図 6 は、ファイルアクセス要求制御プログラム 10 での処理フローを示している。

【0018】ユーザがファイルアクセス要求 D1 をファイルアクセス要求制御プログラム 10 に対して発行すると (S1)、このファイルアクセス要求 D1 を受けたファイルアクセス要求制御プログラム 10 は、ユーザからのファイルアクセス要求 D1 がいずれのコマンドであるかを解析する (S2)。解析の結果ファイルアクセス要求 D1 がファイルの新規作成を命じるクリエート (CREATE) コマンドであるか否かを判断する (S3)。

【0019】ステップ S3 の判断の結果、ファイルアクセス要求 D1 がクリエートコマンドであると判断されたときには、ファイルアクセス要求制御プログラム 10 は、ファイル格納配置管理プログラム 20 に対してレジスタ (REGISTER) コマンド D4 を発行する (S4)。

【0020】図 3 に示すファイルアクセス要求制御プログラム 10 からのレジスタコマンド D4 を受けたファイル格納配置管理プログラム 20 内のコマンド受付プログラム 21 は、図 7 に示すコマンド受付処理を実行する。すなわち、ファイル格納配置管理プログラム 20 内のコマンド受付プログラム 21 は、ファイルアクセス要求制御プログラム 10 からコマンドが発行されるまで待機しており (S210)、コマンドを受けると受けたコマンドを解析して (S211)、コマンドの種類がムーブ (MOVE) コマンド D12 であるかまたはレジスタ (REGISTER) コマンド D4 であるかもしくはそれ以外のコマンドであるかを判断する (S212)。受けたコマンドがレジスタコマンド D4 であるときには、ファイル格納配置管理プログラム 20 内に設けたファイル相関テーブル管理プログラム 22 を起動する (S213)。

【0021】起動されたファイル相関テーブル管理プログラム 22 は、図 8 に示すようにレジスタコマンドの内容が登録であるときには、ファイル相関テーブル 50 に必要事項を記入し、レジスタコマンドの内容が削除であるときには、ファイル相関テーブル 50 から登録内容を削除した後 (S221)、コマンド受付プログラム 21 にレジスタコマンドの実行終了通知 D222 を発し (S222)、処理を終了する。

【0022】ファイル格納配置管理プログラム 20 は、ファイル相関テーブル管理プログラム 22 からレジスタコマンドの実行終了通知 D222 を待ち、実行終了通知 D222 を受け取ると (図 7、S214)、ファイル格納配置管理プログラム 20 は、ファイルアクセス要求制御プログラム 10 に、レジストコマンドの終了通知 D215 を発し (S215)、処理を終了する。

【0023】図 6 に戻り、ファイル格納配置管理プログラム 20 からレジストコマンド終了通知 D215 を受けた (図 6、S5) ファイルアクセス要求制御プログラム 10 は、クリエートコマンド処理の実行を終了して後述するステップ S6 に移行する。

【0024】ステップ S3 でファイルアクセス要求 D1 がクリエートコマンド以外のリード (READ) コマンドもしくはライト (WRITE) コマンドであったときには、ファイル相関テーブル 50 を参照 D6 して、アクセスするファイルが二次記憶装置のどこに格納されているかを判別する (S6)。アクセスするファイルが二次記憶装置のどこに格納されているか判明すると、ファイルの格納先二次記憶装置に対応するデバイス別ファイルシステムプログラム 30 を起動して目的とする二次記憶装置に格納されたファイルにアクセス D7 する (S7)。デバイス別ファイルシステム・プログラム 30 からの終了通知 D30 を待ち、終了通知を受けると (S8)、ファイルアクセス要求がライトコマンドであるか他のコマンドであるかを判断する (S9)。

【0025】ステップ S9 における判断の結果がライトコマンド以外のコマンド (例えばリードコマンド) であるときには、デバイス別ファイルシステムからの戻り値をユーザに返し (S10)、一連のファイルアクセス処理を終了して、アクセスしたファイルに対してリードコマンドに基づきリード処理を実行する。

【0026】ステップ S9 において、ファイルアクセス要求がライトコマンドであるときには、デバイス別ファイルシステム・プログラム 30 からの戻り値が、二次記憶装置の容量一杯にデータが書き込まれたことを表す"ファイルシステムFULL"であるか否かを判断する (S11)。アクセスした二次記憶装置に所定の残り容量があると判断されたときには、デバイス別ファイルシステム 30 からの戻り値をユーザに返し (S10)、ファイルアクセス処理を終了して (S14)、アクセスしたファイルに対してライトコマンドに基づきライト処理を実行する。

【0027】ライトコマンド処理において、アクセスしたファイルに残り容量がないと判断されたときには、アクセス頻度の低いファイルを低速二次記憶装置に移動させるためにファイル格納配置管理プログラム 20 に対してムーブ (MOVE) コマンド D12 を発行する (S12)。

【0028】ファイルアクセス要求制御プログラム 10

からのムーブコマンドD12を受けたファイル格納配置管理プログラム20内のコマンド受付プログラム21は、図7に示す処理を実行する。すなわち、コマンド受付プログラム21は、受けたコマンドを解析し(S211)、コマンドの種類がムーブコマンドD12であるかまたはレジスタコマンドD4であるかもしくはそれ以外のコマンドであるかを判断する(S212)。

【0029】受けたコマンドが、ムーブコマンドD12またはレジスタコマンドD4以外のコマンドである場合には、戻り値にエラーをセットし(S218)、ファイルアクセス要求制御プログラム10にエラーを通知して(S215)、コマンド受付処理を終了する。

【0030】ステップS212で、受けたコマンドがムーブコマンドD12であると判断したときには、ファイル格納配置管理プログラム20内に設けたファイル格納位置移動プログラム23に起動命令D216を発し、該プログラムを起動する(S216)。

【0031】起動されたファイル格納位置移動プログラム23は、図9に示すようにファイル相関テーブル50とデバイステーブル60を参照D231し、各記憶装置に関するデータを取得する(S231)。ファイル格納位置移動プログラム23は、ファイル相関テーブル50の最終アクセス時刻53とアクセス回数54をもとにどのファイルをどこに移動するかを決定する(S232)。この決定に基づいて、デバイス別ファイルシステム・プログラム30にファイルアクセス要求を発行し、格納元の二次記憶装置から移動先の二次記憶装置に、決定したファイルを移動する(S233)。デバイス別ファイルシステム・プログラム30からのファイルアクセス結果を待ち(S234)、ファイルアクセス結果が来た時点でファイル相関テーブル50内の当該ファイルに関するデータを書き替える(S235)。コマンド受付プログラム21にファイル移動処理の終了通知D236を発し(S236)、ファイル移動処理を終了する。

【0032】ステップS232では、最終アクセス時刻とアクセス回数をもとにどのファイルを移動するかを決定している、このアルゴリズムには、LRUアルゴリズムやFIFOアルゴリズム、採取アクセス時刻のみから決定するアルゴリズム、アクセス回数のみから決定するアルゴリズムを用いることも可能である。

【0033】コマンド受付プログラム21は、ファイル格納位置移動プログラム23からの終了通知D236を待ち(S217)、終了通知を受けるとファイルアクセス要求制御プログラム10にファイル格納位置移動処理終了通知D215を発して(S215)、コマンド受付処理を終了する。

【0034】ファイルアクセス要求制御プログラム10は、ファイル格納配置管理プログラム20からのファイル移動処理終了通知D215を受けると、ステップS6に戻り、書き替えられたファイル相関テーブル50を参

照して、アクセスするファイルがどの二次記憶装置に格納されているかを判別し(S6)、新たにライトコマンド処理を実行する。

【0035】以上の処理によって、本発明は、ユーザが05 ファイルを作成する(CREATEコマンドを発行する)とき10 に、ファイルの相関関係をファイル相関テーブル50に記述し、ファイル相関テーブル50を参照しながらファイル格納配置管理プログラム20がファイルの階層記憶管理を行うことができる。このことによって、例えば、15 映画を映像ファイルと音声ファイルの二つのファイルから構成されるオブジェクトとして登録しておけば、これら二つのファイルはアトミックに扱うことが可能となる。その結果、映像ファイルと音声ファイルが別々の記憶装置に格納されてしまうことがなくなる。以上の例では、対象となるオブジェクトを映像ファイルと音声ファイルからなる映画を例にしたが、映像ファイルと音声ファイルならびにデータファイルからなるオブジェクトや、映像ファイルとデータファイルからなるオブジェクトとすることも可能である。

20 【0036】次に発明の第二の実施形態を図10に示す。この実施例が第一の実施形態と異なる点は、二次記憶装置データ量監視プログラム70が付加され、デバイステーブル60のオプション・フィールド63に格納するファイルのデータ量の上限を表す閾値を設けていることである。第二の実施の形態の特徴は、二次記憶装置データ量監視プログラム70が定期的に高速二次記憶装置41のデータ量を監視し、デバイス・テーブル60にオプション・フィールド63に登録されている閾値よりもデータ量が多くなると、ファイル格納配置管理プログラム20にムーブコマンドを発行し、高速二次記憶装置41から低速二次記憶装置42にデータを移動させる点である。

25 【0037】第二の実施の形態のフローを図11に表す。二次記憶装置データ監視プログラム70は、一定時間経過するまでスリープし(S71)、一定時間経過する35 とデバイス別ファイルシステム・プログラム30に対してファイルシステムの状態を報告するようデバイス状態報告要求D72を発行する(S72)。デバイス別ファイルシステム・プログラム30からのファイルシステムのデバイス状態報告D73を待ち(S73)、報告D73を受けると報告されたデータ量がデバイステーブル60のオプション・フィールド63に登録された閾値を40 参照してD74この値を超えているかを判断する(S74)。

45 【0038】報告されたデータ量がデバイステーブル60のオプション・フィールド63に登録された閾値を超えている場合には、ファイル格納配置管理プログラム20にムーブコマンドD75を発行する(S75)。ファイル格納配置管理プログラム20は、前記実施例と同様50 に、ファイル移動処理を実行し、ファイル移動処理を終

了するとコマンド終了通知を二次記憶装置データ監視プログラム70に発する。二次記憶装置データ監視プログラム70は、ファイル格納配置管理プログラム20からのコマンド終了通知を待ち(S76)、終了通知が来た時点でステップS71に戻り、一定時間経過するまでスリープする。

【0039】ステップS74において、報告されたデータ量がデバイステーブル60のオプション・フィールド63に登録された閾値を超えていない場合にはステップS71に戻り、一定時間経過するまでスリープする。

【0040】この実施例では、二次記憶装置のデータ量を定期的に調べているが、これに代えて、ユーザからのアクセス要求の頻度を監視し、アクセス要求の頻度が小さいときに二次記憶装置のデータ量を調べるようにすることも可能である。

【0041】上述した第二の実施例によって、第一の実施例と異なり、定期的に高速二次記憶装置から低速二次記憶装置へのファイルの移動が可能になる。そのため、ファイル書き込み中に"ファイルシステムFULL"となることを避けることができ、その結果、高速二次記憶装置から低速二次記憶装置へのファイルの移動の発生による書き込み性能の低下を防ぐことができる。

【0042】

【発明の効果】ファイル間での相関関係があるマルチメディア・ファイルについて、ファイル間の相関を管理し相関のあるファイルについては同一又は同性能の二次記憶装置に格納することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる第一の実施例全体構成を表した

図。

【図2】第一の実施例の全体のフローを表した図。

【図3】ファイル格納配置管理プログラム20の構成を表した図。

05 【図4】ファイル相関テーブル50の例を表した図。

【図5】デバイステーブル60の例を表した図。

【図6】ファイルアクセス要求制御プログラム10の構成を表した図。

【図7】ファイル格納配置管理プログラム20中のコマ

10 ンド受付プログラム21のフローを表した図。

【図8】ファイル格納配置管理プログラム20中のファイル相関テーブル管理プログラム22のフローを表した図。

【図9】ファイル格納配置管理プログラム20中のファ

15 イル格納位置移動プログラム23のフローを表した図。

【図10】第二の実施例の全体構成を表した図。

【図11】第二の実施例中の二次記憶装置データ量監視プログラム70のフローを表した図。

【符号の説明】

20 1 階層記憶装置

10 ファイルアクセス要求制御プログラム

20 ファイル格納配置管理プログラム

30 デバイス別ファイルシステム・プログラム

41 高速二次記憶装置

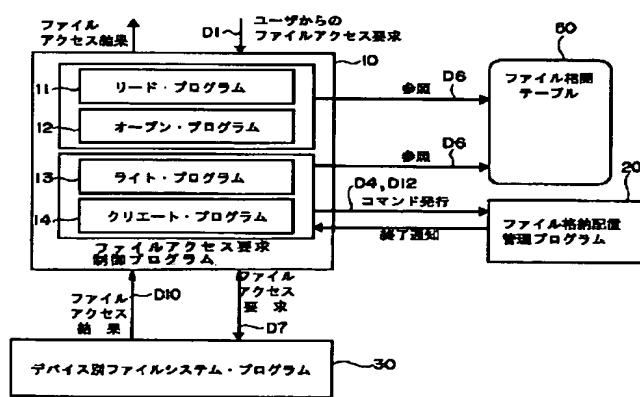
25 42 低速二次記憶装置

50 ファイル相関テーブル

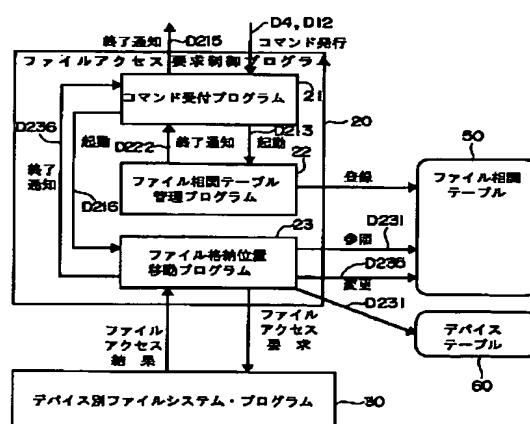
60 デバイステーブル

70 二次記憶装置データ量監視プログラム

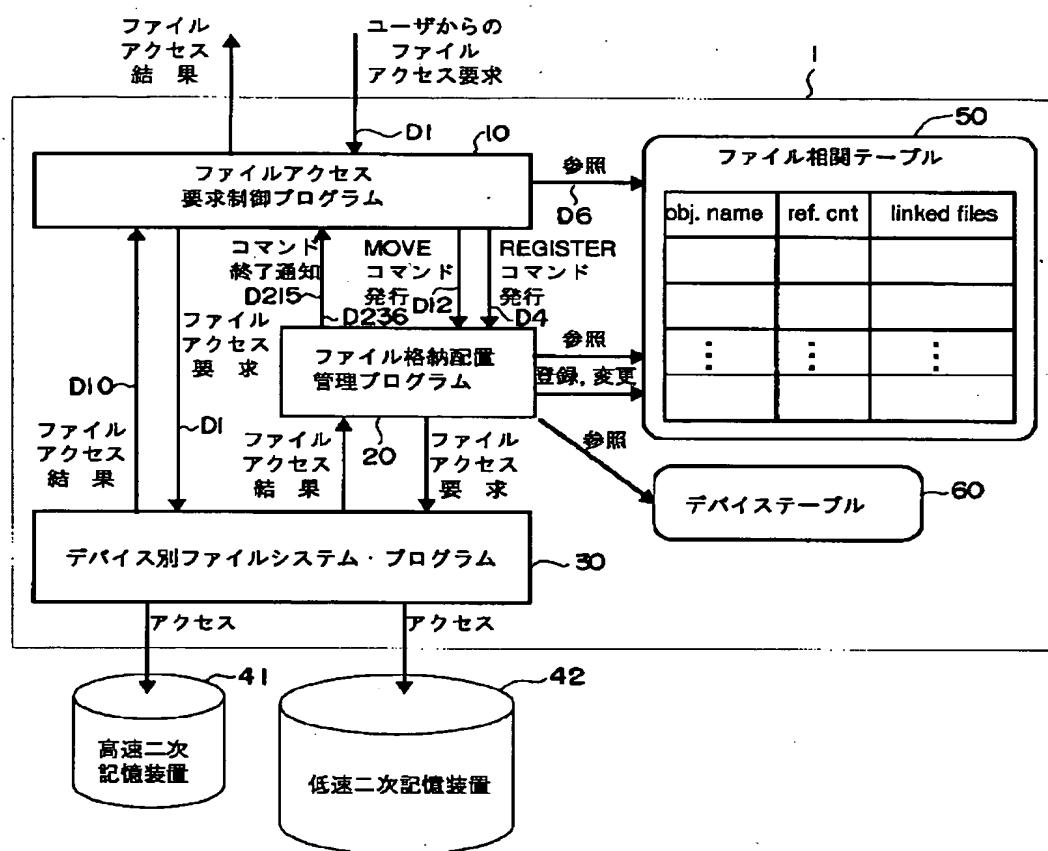
【図2】



【図3】



【図1】



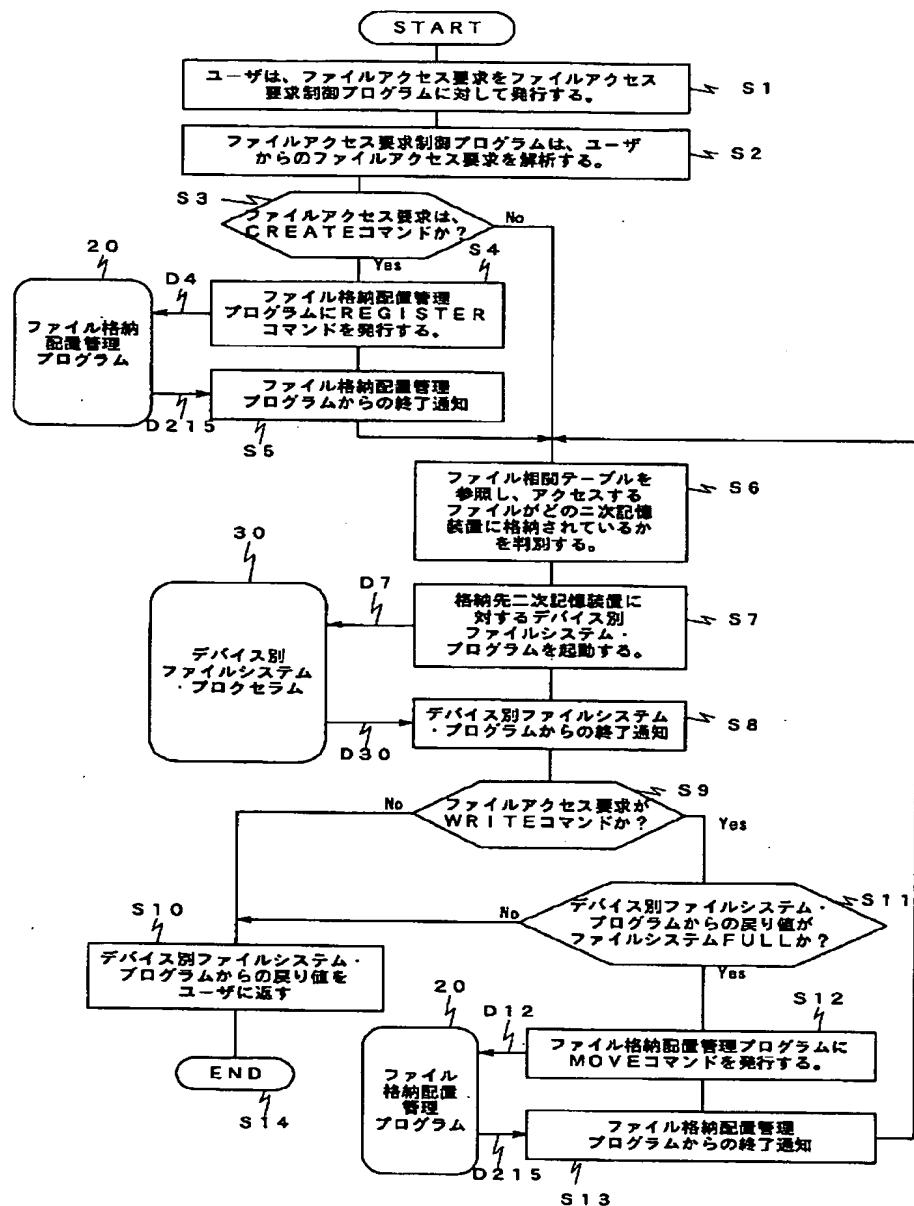
【図4】

61	62	53	54	55	56
Object ID	Object Name	最終アクセス時間	アクセス回数	関連ファイル	格納場所
1	movie AAA	'95/10/11 9:23	24	/data/video/AAA /data/audio/AAA	HD1
2	movie BBB	'94/9/8 12:05	3	/data/video/BBB /data/audio/BBB	tape lib
3	movie CCC	'95/4/21 15:32	16	/data/video/CCC /data/audio/CCC	HD1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

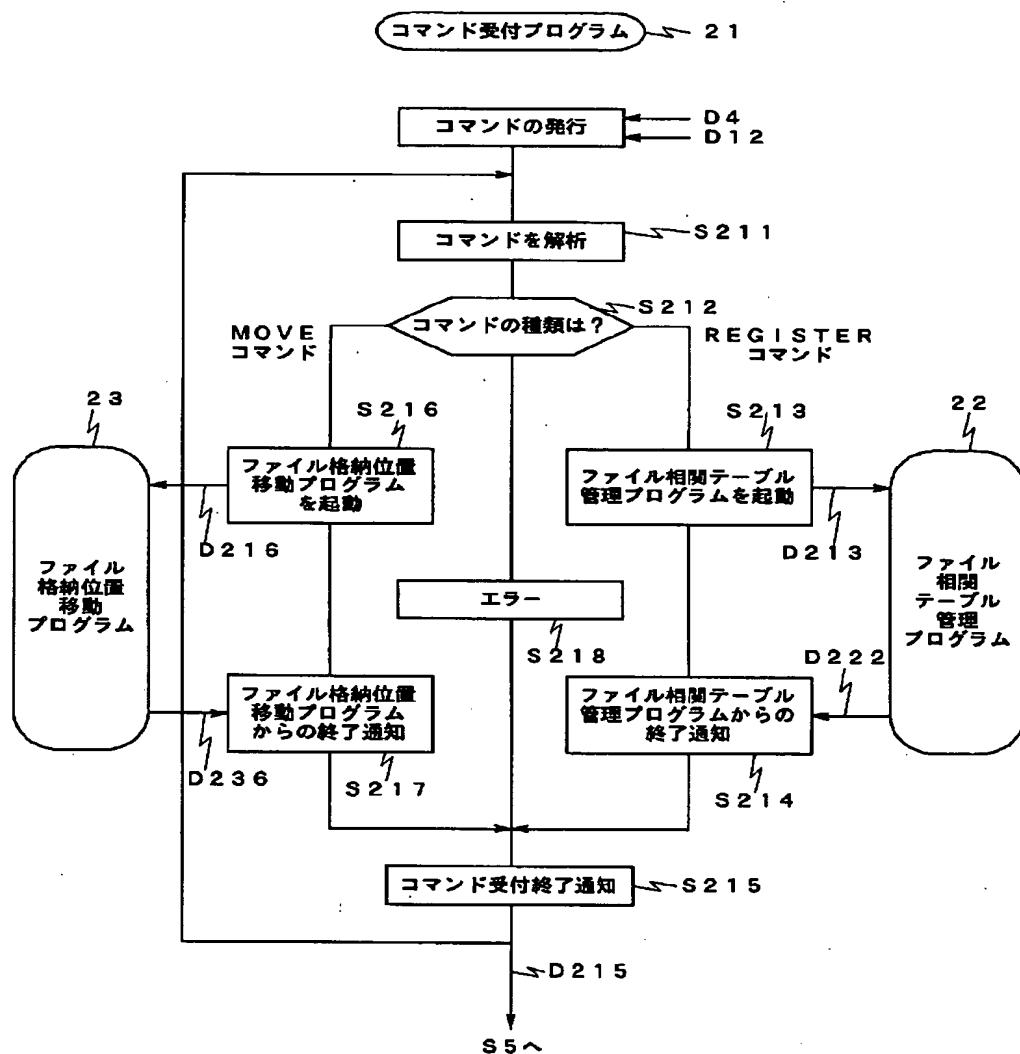
【図5】

61	62	63	60
優先順位	デバイス名	オプション	60
1	/dev/hd001		
2	/dev/tape001		
⋮	⋮		

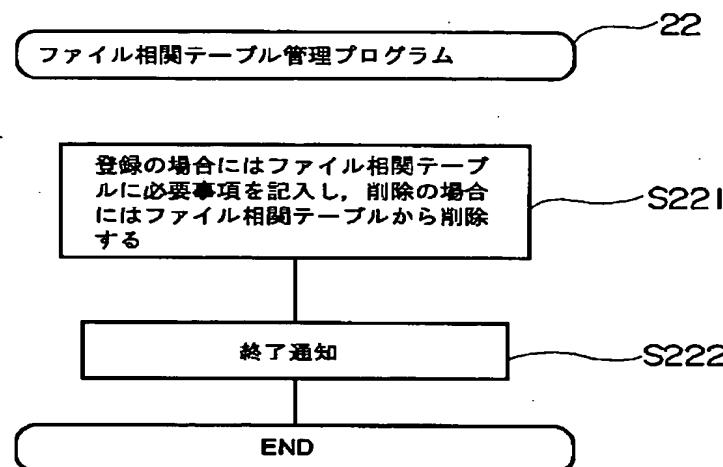
【図6】



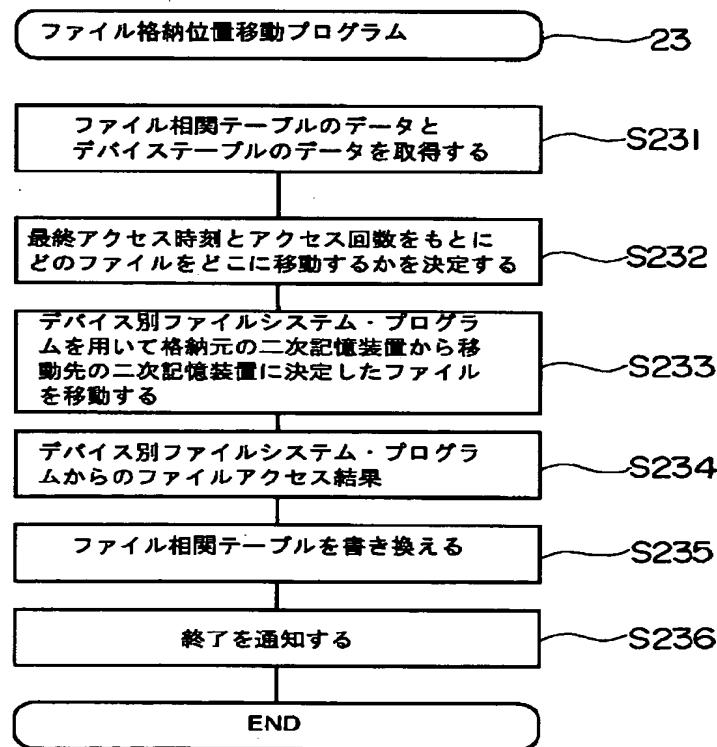
【図7】



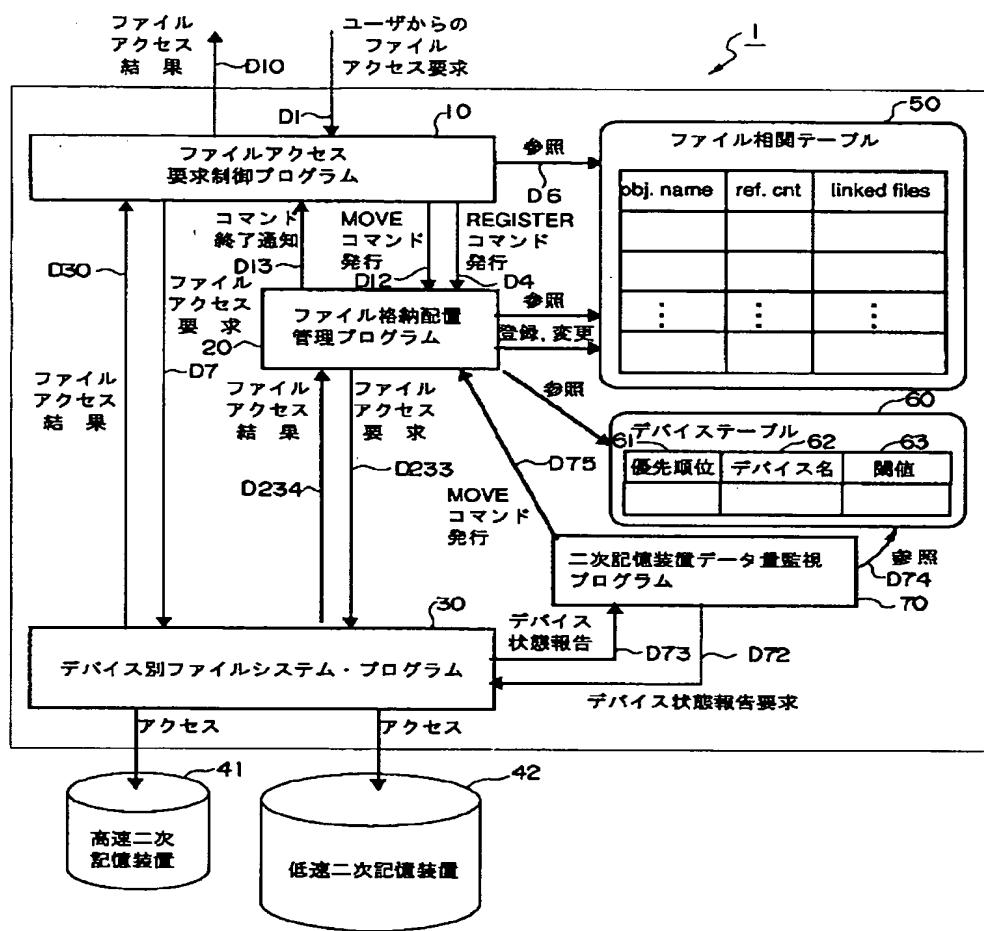
【図8】



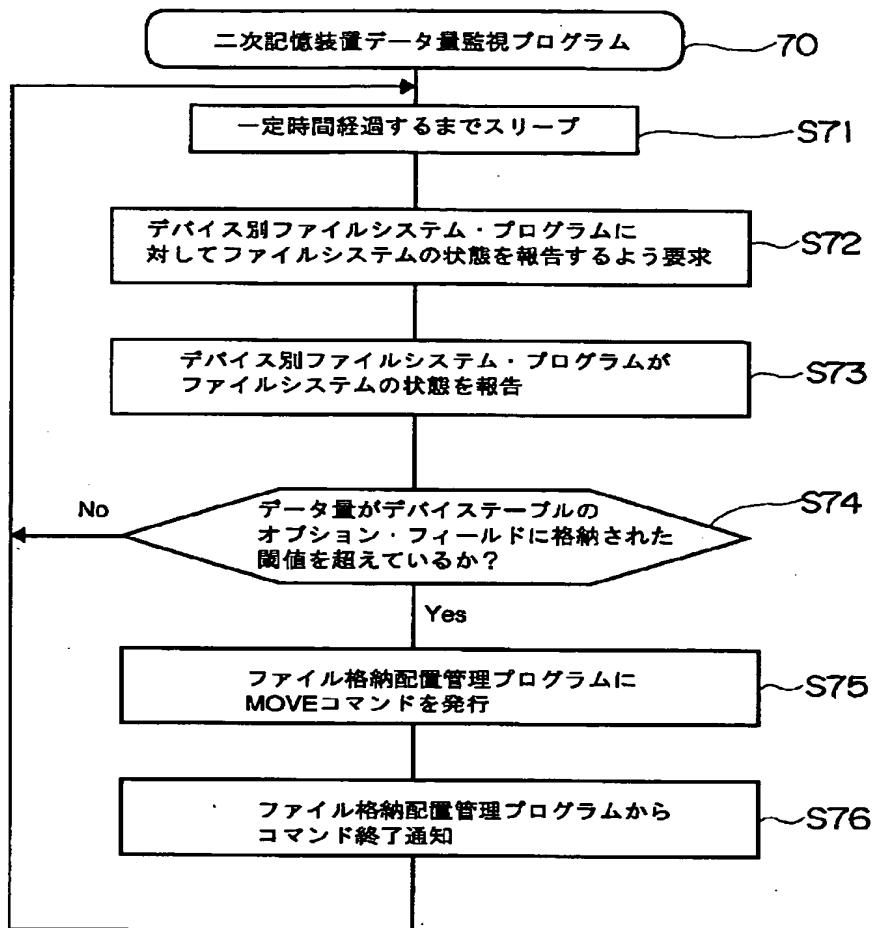
【図9】



【図10】



〔図 1 1〕



## フロントページの続き

(72) 発明者 松澤 茂  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所情報通信開発本部内

(72) 発明者 浅井 光男  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所情報通信開発本部内

(72)発明者 猪股 宏文

(72)発明者 岩永 美穂  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所情報通信開発本部内

45 (72) 発明者 小野寺 剛  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所情報通信開発本部内